

PAT-NO: JP357162115A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57162115 A

TITLE: THIN-FILM MAGNETIC HEAD ELEMENT

PUBN-DATE: October 5, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMADA, KAZUHIKO

INT-CL (IPC): G11B005/12, G11B005/42

ABSTRACT:

PURPOSE: To accurately and easily perform polishing operation for pole height without reference to variation in the extent of the widthwise slack of a photoresist layer when it is clamped by baking, by providing a polishing mark for the polishing operation.

CONSTITUTION: A thin-film magnetic head which has a coil 16 of a conductor layer and baked and clamped photoresist layers 15 and 17 between an upper pole 18 and a lower pole 13 is provided with a polishing mark 21 for polishing up to pole height. Said polishing mark consists of, e.g. polishing marks 21 including a reference polishing mark 21 which indicates a pole height zero line A-A', and the other polishing marks 21 are increased in length successively by Δl toward a polishing surface side for said reference polishing mark 21. Those polishing marks are made favorably of the same material with the photoresist layers 15 and 17.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A thin-film magnetic head which has a coil 16 of a conductor layer and baked and clamped photoresist layers 15 and 17 between an upper pole 18 and a lower pole 13 is provided with a polishing mark 21 for polishing up to pole height. Said polishing mark consists of, e.g. polishing marks 21 including a reference polishing mark 21 which indicates a pole height zero line A-A', and the other polishing marks 21 are increased in length successively by Δl toward a polishing surface side for said reference polishing mark 21. Those polishing marks are made favorably of the same material with the photoresist layers 15 and 17.

Application Date - APD (1):

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—162115

⑤ Int. Cl.³
G 11 B 5/12
5/42

識別記号

庁内整理番号
7426—5D
6647—5D

⑬ 公開 昭和57年(1982)10月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 薄膜磁気ヘッドエレメント

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭56—46801

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981)3月30日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 発 明 者 山田一彦

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッドエレメント

2. 特許請求の範囲

(1) 上部ポールと下部ポールの間、導体層から成るコイルおよび焼締めフォトレジスト層を介装させた薄膜磁気ヘッドにおいて、ポールハイト出し研磨作業の目印となる研磨マークを設けたことを特徴とする薄膜磁気ヘッドエレメント。

(2) 前記研磨マークをポールハイトゼロラインを示す基準の研磨マークを含む複数の研磨マークから構成し、ポールハイトゼロラインを示す基準の研磨マークに対して他の研磨マークを研磨面側に向かって互いに順次だけ長く形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の薄膜磁気ヘッドエレメント。

(3) 前記研磨マークを、下部ポール、ギャップとなる絶縁層を各々形成後形成される第1のフォトレジスト層と同一のフォトレジストを用いて形成された第1の研磨マークと、コイルの形成後形

(1)

成される第2のフォトレジスト層と同一フォトレジストを用いて、前記第1の研磨マーク上にこれとほぼ同形に積層形成される第2の研磨マークとから構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の薄膜磁気ヘッドエレメント。

(4) 下部ポール形成時に、下部ポールと同一の素材としたダミー・ポールを前記第1および第2の研磨マークの積層体の形成されるべき位置に形成したことを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の薄膜磁気ヘッドエレメント。

3. 発明の詳細な説明

本発明は磁気記録装置等に用いられる薄膜磁気ヘッドの素材となる薄膜磁気ヘッドエレメントに関するものである。

近年、実用に供されている薄膜磁気ヘッドの素材となる代表的な薄膜磁気ヘッドエレメントの構成を第1図に示してある。第1図において、基板11上にアルミナなどの絶縁層12をスパッタリング等によって形成し、ついでパーマロイ等の軟磁性体をスパッタリングあるいはめっき等によっ

(2)

て成膜して下部ポール13を形成する。その後、ギャップとなる所定膜厚のアルミナなどの絶縁層14を形成する。ついで、リア・ギャップ部Bの絶縁層14をエッチングにて除去し、その後、下部ポール13の段差の解消、電氣的絶縁性の保証および第1図の矢印Cの部分に曲線状に形成するという3つの機能をもつ第1のフォトレジスト層15を形成し、250℃前後の温度で焼締める。ついで、銅などより成るコイル16を形成し、その上に再度第2のフォトレジスト層17を形成して250℃前後の温度で焼締める。このフォトレジスト層17もフォトレジスト層15と同様に絶縁層としての機能、第1図の矢印Cの部分に曲線状に形成する機能およびコイルによる段差の解消の機能を合せ持つ。その後、パーマロイ等の軟磁性体をスパッタリング、めっきなどによって成膜し、上部ポール18とし、薄膜磁気ヘッドエレメントが構成される。尚、第1図では、最後に形成される保護層は省略されている。

この様な薄膜磁気ヘッドエレメントから薄膜磁

(3)

方、第2図(b)は、加熱処理後のフォトレジスト層15を示すもので、前述の如くフォトレジスト層15の膜厚は幾分減少し、パターン幅は若干広くなり、断面形状は矩形の角1.5aがダレて曲線状となる。このフォトレジスト層15の断面形状の変化を積極的に利用することによって第1図の矢印C部のなだらかな形状が実現される(このことはフォトレジスト層17に対してもいえることである)。

ところで、この様なフォトレジスト・フローによる幅方向のダレの量 Δw の大きさは、下地の表面状態の微妙な相違、フォトレジスト塗布の際に生ずるレジストの膜厚分布、フォトレジスト層形成時の露光、現像条件の誤差によるフォトレジスト層の断面形状の違い、つまり矩形か台形か、あるいは逆台形かといった諸要素に大きく左右され、一定の Δw を得ることは極めて困難である。従って、ポール・ハイトゼロライン、すなわち第1図におけるA-Bラインの位置は、ウェハーごと、あるいは同一ウェハー内であっても薄膜磁気ヘッ

(5)

気ヘッドを製造する工程中、特に所定ポール・ハイトを得る為の研磨工程における1つの大きな問題は、コイル16とヘッドの磁気コアを構成する上部ポール18、又は下部ポール13との間の電氣的な絶縁性の保証、上部ポール18の段差解消および、第1図の矢印C部をなだらかに形成するという、3つの機能をもつ、フォトレジスト層15、17が存在することから生ずる。

すなわち前述の通り、フォトレジスト層15、17は、薄膜磁気ヘッドの重要な構成要素として使用されているが、有機物である為、既に述べた如く250℃前後の加熱処理によって熱架橋を起させ安定化されている。この加熱処理により、フォトレジスト層15、17は焼締められて幾分膜厚が減少するとともに、その端面はダレてパターン幅が若干大きくなってしまふ。この様子の模式図を第2図に示す。第2図(a)はフォトレジスト層15(或いはフォトレジスト層17)が形成され、加熱処理を受ける前でありその断面形状は矩形(或いは台形ないしは逆台形)となっている。一

(4)

ドエレメントの場所によって異なることとなる。

一方、周知の通り薄膜磁気ヘッドの製造のために、薄膜磁気ヘッドエレメント形成後、そのエレメント部分をウェハーから切断し、所定のポールハイトを得る為に研磨する。この際、ポールハイトゼロラインからの距離を $\pm 1 \mu m$ あるいはそれ以上の精度で研磨する必要がある、その為、 Δw の値によって変化するポールハイトゼロライン、つまり第1図におけるA-Bラインの位置を確認しながらポールハイトの研磨作業を進めねばならず、もしこの様なポールハイトゼロラインの確認を怠って研磨作業を行なうと所定ポールハイトを得ることは勿論、ポールハイトゼロラインを越えて研磨してしまうという結果を招くおそれも多分にあり薄膜磁気ヘッドの生産性を著しく低下させることとなる。

本発明は、以上の点に鑑み、薄膜磁気ヘッドエレメントのポールハイト出しの研磨作業を、前述の Δw の値の変動にかかわらず正確かつ容易に行なえるようにすることを目的とするものであり、

(6)

ポールハイト出しの研磨作業を行なう際の目印となる研磨マークを設けたことを特徴とするものである。

以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。前述した様に、薄膜磁気ヘッドエレメントの製造プロセスは、第1図に示したと同様に基板11上に、スパッタリングなどによってアルミナなどの絶縁層12を形成し、ついでパーマロイ等の軟磁性体をスパッタリングあるいはめっき等によって成膜し、下部ポール13を形成する。その後ギャップとなる所定膜厚のアルミナなどの絶縁層14を形成し、ついでリア・ギャップ部Bの不要な絶縁層14をエッチングにて除去する。その後第1のフォトリソスト層が下部ポール13のギャップ部Gおよびリア・ギャップ部B以外を覆う様に形成される。ここで、このフォトリソスト層と同一のフォトリソストを使用して第1の研磨マーク21が形成される。この様な研磨マーク21の概略平面図の一例を第3図に示す。第3図において、幅aの矩形の複数の研磨マーク21

(7)

の温度で焼締められる。その後上部ポール18、保護層19(第6図(b)参照)が形成されて、薄膜磁気ヘッドエレメントが完成される。

ついで、薄膜磁気ヘッドエレメントはウェハーから切断されて、ポールハイト出しの研磨作業が行なわれる。この研磨作業においては、第1の研磨マーク21、第2の研磨マーク22の積層体を1つの研磨マークとして使用する。以下にこの研磨マークの使用方法について説明する。

第5図(a)は、薄膜磁気ヘッドエレメントを切断後、ポールハイト出しの研磨作業をわずかに行った状態を示す平面図で、第4図で示したように研磨マーク21, 22が、薄膜磁気ヘッドエレメントとともに形成済みである。第5図(b)は、前述した状態を研磨面側より見た断面図であり、研磨がまだ研磨マーク21, 22まで到達していない為、断面には研磨マーク21, 22は露出していない。従って、断面には基板11上に最初に形成される絶縁層14、ギャップを形成する絶縁層14、および保護層19のみが見られる。その後、さらに研磨作業を継続

(9)

が間隔bで配置されており、左端の研磨マーク21の矢印④で示した辺はポールハイトゼロラインと一致させており、該ポールハイトゼロラインを示す基準の研磨マーク21に対して他の研磨マーク21を研磨面側に向かって順次4Lづつ長くしている。研磨方向は矢印⑤で示される。尚、研磨マーク21は第4図に示した様に、薄膜磁気ヘッドエレメントの形成される領域を避けて配置され、その際、前述した通りポールハイトゼロラインを示す基準の研磨マーク21(左端の研磨マーク21)の一边(第3図の矢印④で示す辺)が、第1のフォトリソスト層15のギャップ部G側の端面(矢印⑥)と一致している。その後、250℃前後の温度でフォトリソスト層15は焼締められる。このとき第1の研磨マーク21も焼締められる。ついで、コイル16がめっき等によって形成された後、コイル16による段差の解消用の第2のフォトリソスト層17を形成する。この際に、各第1の研磨マーク21上にこれとほぼ同形の第2の研磨マーク22が積層され(第6図(b)参照)、250℃前後

(8)

して行ない例えば第6図(a)の平面図で示した如き状態まで研磨が進んだ場合、つまり8個の研磨マーク21, 22のうち右端側から3個だけが研磨された状態まで研磨が進んだ時、研磨面より断面を観察すると、この3個の研磨マーク21, 22に、対応する位置に、下部ポール13の段差解消用の第1のフォトリソスト層15と同時に形成された、同一種類のフォトリソストより成る第1の研磨マーク21と、コイル16の段差解消用の第2のフォトリソスト層17と同時に形成された同一種類のフォトリソストより成る第2の研磨マーク22との積層体が観察される。

ここで、前述した通り研磨マーク21, 22は、各々その長さが研磨面側へ4Lだけ順次長くなっているため、一般に、研磨マーク21, 22の個数をN個、研磨面から断面の観察される研磨マーク21, 22の個数をn個とすると、研磨量4Lは下式で示される範囲にある。つまり

$$(n-1) \cdot 4L < 4L < n \cdot 4L \quad \dots (1)$$

となる。また、ポールハイトゼロラインまでの距

(10)

離Lは、

$$(N-n-1) \cdot \Delta L < L < (N-n) \cdot \Delta L \quad \dots (2)$$

となる。従って、第6図に示された様な研磨状態の場合、 $N=8$ 、 $n=3$ であり、いま仮りに $\Delta L=1\mu m$ とすれば、研磨量 ΔL は(1)式より、

$$2\mu m < \Delta L < 3\mu m$$

となり、研磨量 ΔL が決定される。また、ポール・ハイトゼロラインまでの距離Lは、(2)式より

$$4\mu m < L < 5\mu m$$

の範囲内にあることがわかる。もし、更に精度良く研磨量 ΔL 、あるいは、ポール・ハイトゼロラインまでの距離Lを知る必要のある場合は、 ΔL の値を例えば $0.5\mu m$ 程度にした研磨マーク21、22を用いれば良い。

以上述べてきた様に、焼締めフォトリソ層を上、下ポールの間に挟み込むタイプの薄膜磁気ヘッドにおいて、このフォトリソ層の形成と同時に、薄膜磁気ヘッドエレメントの近傍に同一フォトリソ層を用いた研磨マーク21、22が形成され、しかもフォトリソ層15、17を

(11)

幅に向上し、薄膜磁気ヘッドの製造プロセス上の大きな難点が解決されることとなる。

次に、本発明による第2の実施例について、第7図を参照しながら説明する。

ここで第7図(a)は研磨マークの概略平面図であり、第7図(b)は第7図(a)のB-B'断面図、また第7図(c)は第7図(a)のC-C'断面図である。尚、第7図(b)、(c)においては、保護層は省略されている。

第7図に示した様に、下部ポール13形成と同時に、下部ポールと同一素材を用いてまず研磨マークとしてのダミー・ポール23が形成される。ついでギャップ形成の際にこのダミー・ポール23はアルミナ等の絶縁層14で覆われる。その後第1の実施例中で述べた様にフォトリソ層15が下部ポール13のギャップ部Gおよびリア・ギャップ部B以外を覆うように形成される。ここで、このフォトリソ層15と同一のフォトリソ層を使用して、第1の研磨マーク21が、ダミー・ポール23上に積層して形成される。その後250℃前後の加熱処理を行ない、コイル16がめっき

(13)

形成する為のフォトリソ層に、第3図に示すような研磨マーク21、22のパターンを形成しておくことにより、前記フォトリソ層15、17と同一のフォトリソ層塗布条件および、露光・現像条件によって研磨マーク21、22が形成されることとなる。

一方、前述の通りフォトリソ層・フローによるダレの量 Δw の大きさは、フォトリソ層の膜厚分布、レジストパターン形成時の露光・現像条件等によって左右されるわけであるが、本発明によればたとえ、ウェハーごと、あるいは同一ウェハー内であっても各薄膜磁気ヘッドエレメントによって、 Δw の値が変化しても、前述の通り各エレメントの中に挟み込まれるフォトリソ層15、17と同一の塗布条件、あるいは露光・現像条件で研磨マーク21、22が形成されているので焼締めによるダレを忠実に再現した研磨マーク21、22が得られる為、これを頼りに各エレメントのポール・ハイト出し研磨作業を行なうことが可能となる。従って、良品率あるいは生産性が大

(12)

等に形成された後、コイル16による段差の解消用の第2のフォトリソ層17が形成される。この際、第1の研磨マーク21上に、これとほぼ同形の第2の研磨マーク22が積層され、250℃前後の温度で焼締められる。その後上部ポール18、保護層19が形成されてエレメントが完成される。ついで、エレメントはウェハーから切断されてポール・ハイト出しの研磨作業が行なわれる。この研磨作業においては、前述のダミー・ポール23および第1の研磨マーク21、第2の研磨マーク22からなる積層体を1つの研磨マークとして使用する。尚、この研磨マークの使用方法は第1の実施例中で述べた方法と同様である。また、ダミー・ポール23に対する第1、第2の研磨マーク21、22の積層状態は第7図(b)、(c)に示された通りである。

ダミー・ポール23を含めた研磨マークを使用することにより、第1の実施例中で述べた長所が全て実現できるばかりではなく、ダミー・ポール23の存在により、より実際に近いレジスト・フ

(14)

ローが再現されより高精度の研磨マークが得られるという大きな利点がある。また、焼締められたフォトレジストよりなる第1、第2の研磨マーク21、22は暗褐色であり、ダミー・ポール23をなす軟磁性体、たとえばNiFe合金等は銀色であり、研磨面より研磨マークを観察する際に、両者の色のコントラストにより研磨マークが、明確に識別可能となり作業者の作業能率が改善されるという点も、薄膜磁気ヘッド製造上、見逃すことの出来ない利点である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は薄膜磁気ヘッドエレメントの構成を示す断面図、第2図(a)(b)は熱処理時のフォトレジスト層の変化を示す断面図、第3図は本発明における研磨マークのパターンを示す平面図、第4図は本発明における薄膜磁気ヘッドエレメントと研磨マークとの配置関係を示す平面図、第5図(a)はポールハイト出しの研磨作業をわずかに行った状態を示す平面図、第5図(b)は第5図(a)の状態を研磨面側から見た断面図、第6図(a)は研磨マークを研

磨した状態を示す平面図、第6図(b)は第6図(a)の状態を研磨面側から見た断面図、第7図(a)は本発明の他の実施例を示す平面図、第7図(b)は第7図(a)のB-B線断面図、第7図(c)は第7図(a)のC-C線断面図である。

11…基板、12、14…絶縁層、13…下部ポール、15、17…フォトレジスト層、18…上部ポール、16…コイル、22…第1の研磨マーク、22…第2の研磨マーク、23…ダミー・ポール。

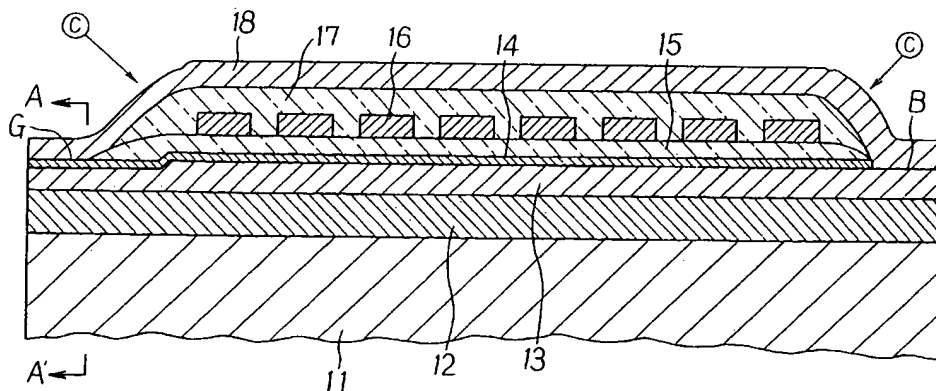
特許出願人 日本電気株式会社
代理人 弁理士 内 原 晋



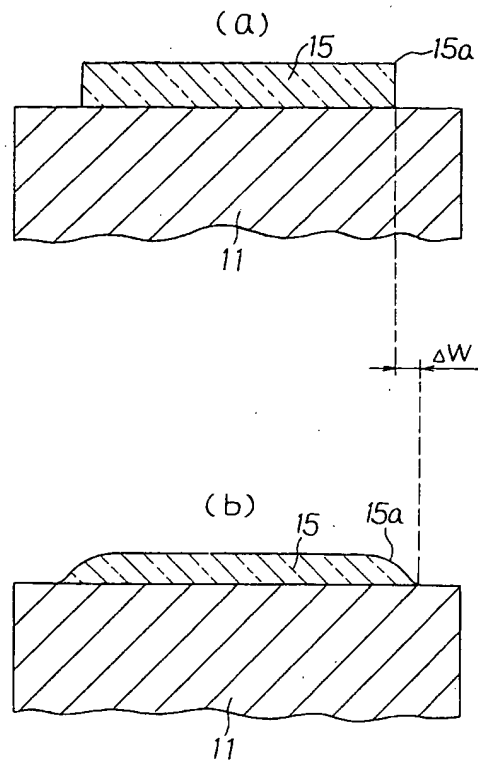
(15)

(16)

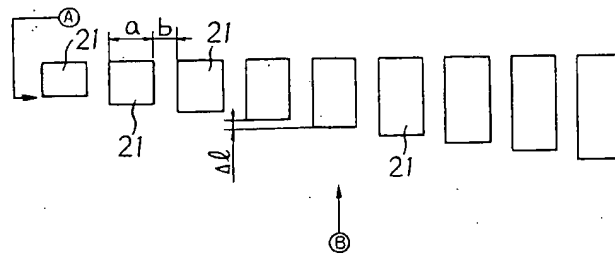
第1図



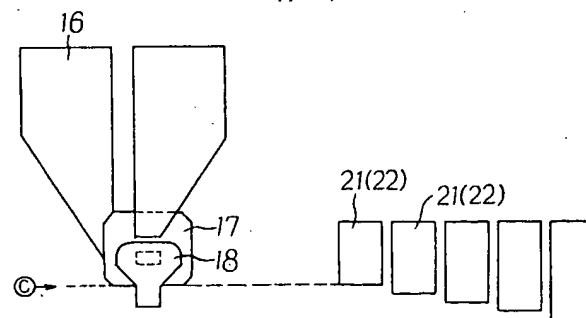
第2図



第3図

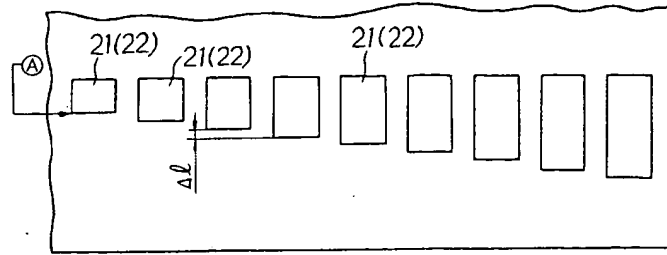


第4図

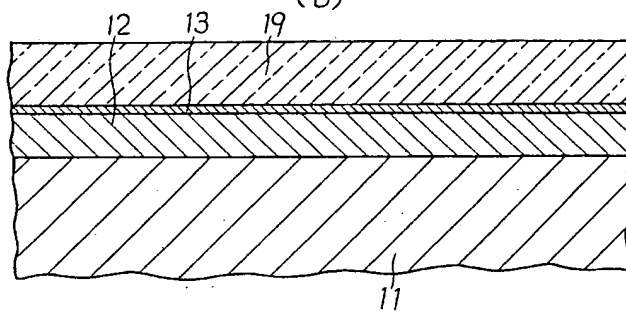


第5図

(a)

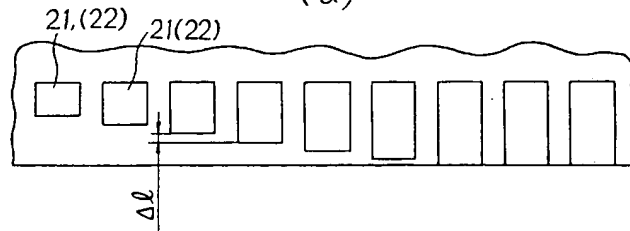


(b)

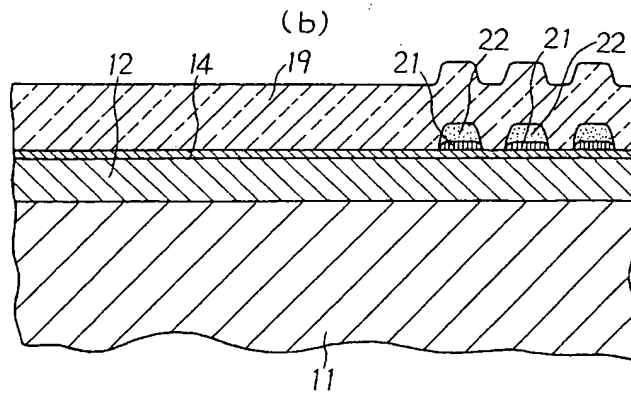


第6図

(a)



(b)



第7図

